

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-263129 Patent No. 3159454

(43)Date of publication of application : 18.09.1992 Date of Patent:
February 16, 2001

(51)Int.Cl. G11B 7/125
G11B 7/00
G11B 7/22
H01S 3/133

(21)Application number : 03-023595

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 18.02.1991

(72)Inventor : KONO MUTSUMI
YAMAZAKI SEIICHI

(54) CALIBRATION METHOD OF RECORDING LASER POWER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optimum recording laser power value accurately by switching a recording signal for calibration to a minimum frequency component pulse which is included in an EFM signal to be recorded and a maximum frequency component pulse in time sharing.

CONSTITUTION: A recording signal C1 is formed by a repetitive pattern of a total of 132 T periods using 11T and 3T only, namely three times for 11T pulse section, 10 times for 3T pulse section, 3 times for 11 pulse section again, and then 12 times for 3T pulse. As a result, the 'H' level and 'L' level count of each section are equal as in the 'H' section of 11T pulse $\rightarrow 11T \times 3 = 33T$, 'L' section of 11T pulse $\rightarrow 11T \times 3 = 33T$, 'H' section of 3T pulse $\rightarrow 3T \times 11 = 33T$, 'L' section of 3T pulse $\rightarrow 3T \times 11 = 33T$. Namely, a duty ratio becomes 50%. Then, a change in amplitude center voltage at the time of reproduction becomes steep, thus obtaining an optimum value of an accurate recording laser power.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3159454号
(P3159454)

(45)発行日 平成13年4月23日(2001.4.23)

(24)登録日 平成13年2月16日(2001.2.16)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

G 1 1 B 7/125

G 1 1 B 7/125

C

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平3-23595

(22)出願日 平成3年2月18日(1991.2.18)

(65)公開番号 特開平4-263129

(43)公開日 平成4年9月18日(1992.9.18)

審査請求日 平成10年1月22日(1998.1.22)

審判番号 平11-4608

審判請求日 平成11年3月31日(1999.3.31)

(73)特許権者 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 河野 睦

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイ

オニア株式会社所沢工場内

(72)発明者 山崎 誠一

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイ

オニア株式会社所沢工場内

合議体

審判長 伊東 和重

審判官 田良島 潔

審判官 内藤 二郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 記録レーザパワーのキャリブレーション方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録可能な光ディスクに、キャリブレーション用記録レーザを所定時間ごとに時分割して、連続的に増加又は減少する複数の異なるパワー値で照射することにより、最適記録レーザパワー値を設定する記録レーザパワーのキャリブレーション方法において、前記各所定時間内において記録に用いる信号の最低周波数成分パルスの信号と、最高周波数成分パルスの信号とを切換えて前記光ディスクに記録する工程と、前記記録した信号を再生し、前記最低周波数成分パルスの信号に対応する再生信号の振幅中心電圧の前記各所定時間毎の値を結んだ線と、前記最高周波数成分パルスの信号に対応する再生信号の振幅中心電圧の前記各所定時間毎の値を結んだ線との交点に相当する記録レーザパワー値を最適記録レーザパワー値に決定する工程と、

2

を含むことを特徴とする記録レーザパワーのキャリブレーション方法。

【請求項2】 記録可能な光ディスクに、キャリブレーション用記録レーザを所定時間ごとに時分割して複数の異なるパワー値で照射することにより、最適記録レーザパワー値を設定する記録レーザパワーのキャリブレーション方法において、前記各所定時間内において記録に用いる信号の最低周波数成分パルスの信号と、最高周波数成分パルスの信号とを切換えて前記光ディスクに記録する工程と、前記記録した信号を再生し、前記最低周波数成分パルスの信号に対応する再生信号の振幅中心電圧を基準電圧として、当該同一記録レーザパワーで記録した前記最高周波数成分パルスの信号をスライスしたのち積分することによって得た値がゼロとなるときに相当する記録レーザ

パワーを最適記録レーザパワー値に決定する工程と、を含むことを特徴とする記録レーザパワーのキャリブレーション方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、R-C D (recordable compact disk) 等の記録可能な光ディスクに照射する記録レーザパワー値のキャリブレーション方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来知られているC D (compact disk) とは別に、ユーザ側で記録が可能な光ディスクとしてR-C Dが知られている。R-C DレコーダによりR-C D上に情報を記録する場合、記録用のレーザダイオードが用いられる。記録の良否は、R-C Dの物理的特性、光学的特性あるいは用いるレーザ波長等に依存するため、最適な記録レーザパワー値にキャリブレーションする必要がある。

【0003】従来のキャリブレーション方法は、まず、図4(a)に示すようにR-C D 1に設けられた専用のトラック2に、図4(c)に示す記録信号cを図4(b)のA T I P (Absolute Time In Pregroove) シンク(同期信号)aに基づいて図4(c)の如く所定時間(以下、これをSTEPという。)ごとに記録信号cを変えながら記録を行う。その後、R-C D 1上のトラック2を読み取り再生し、得られたE F M R F 信号の直流成分を除去(A C 結合コンデンサにより)した信号は図4(e)のA C 結合再生信号dの如くなり、このA C 結合再生信号dの振幅中心がほぼゼロになるときの記録レーザパワーbの値を最適記録レーザパワー値としてキャリブレーションを行っていた。図4(e)におけるA、B、C部のアイパターンを図5に示す。図5からわかるようにB部が最適パワー値という。

【0004】なお、参考のために、キャリブレーションのための P_{rec} とその再生波形を図24に、アイパターンの説明図を図25に示しておく。ここで、従来のキャリブレーション方法を実施するための録再可能なR-C Dプレーヤの要部を図6に示す。キャリブレーション記録時において、R-C D 1はスピンドルモータ7により回転され、その回転はサーボ回路10により制御される。このとき、ピックアップ6はトラック2に対応する位置にサーボ回路10により制御される。記録信号cを記録アンプ4に入力し、ピックアップ6のレーザダイオードを駆動するが、このときの記録レーザパワーbは、コントローラ(サーボ・メカ・コントロールマイコン)16、D/A変換器14を介して与えられる記録レーザパワー制御信号mにより記録アンプ4を図4(c)のように可変制御することで行われる。この制御アルゴリズムを図7のステップ $S_1 \sim S_7$ に示す。

【0005】キャリブレーション再生時においては、録

再切換スイッチ8をPB側に切換え、ピックアップ6の読取信号を再生アンプ9により増幅したのち、そのR F 信号をE F Mデコーダへ出力する。一方、再生アンプ9から出力されるR F 信号はA C 結合コンデンサ11により直流カットされ、ピーク検出回路12、ボトム検出回路13を介して振幅センタ電圧の検出に供される。検出された振幅センタ電圧はA/D変換器15を介してコントローラ16に入力され、最適パワー値の算出に供される。この制御演算アルゴリズムを図8のステップ $S_{10} \sim S_{17}$ に示す。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図4(e)からわかるように、A C 結合再生信号dは記録信号cの変化に伴ってその振幅中心が変化する。これはE F M 記録信号cに含まれる最高周波数成分パルス(以下、11Tパルスという。)最低周波数成分パルス(以下、3Tパルスという。)の再生特性が変化することに起因する。この振幅中心の変化量が各STEP相互間で大きく現れれば、最適値の抽出が容易となるが、E F M 記録信号cには11T～3Tの各成分が混在するため、実際には変化量が少なく、正確に最適値を求めることが困難な場合が多い。これが第1の問題点である。

【0007】第2の問題点は、次の通りである。図4(c)に示すように、従来では記録レーザパワーbを小パワーから大パワー(あるいはその逆)へと単調増加(あるいは減少)させているため、図9(e)に示すように、記録飽和領域SATが連続して発生する。この記録飽和領域SATでは異常な形状のピットが形成され、キャリブレーションのための再生時にトラッキングが不安定化したり、アドレス情報(A T I P)の読取りが困難になったりし、長時間継続すると再生困難にあるおそれがある。

【0008】したがって、本発明の目的は最適記録レーザパワー値を正確に求めうる記録レーザパワーのキャリブレーション方法を提供することにある。本発明の他の目的は、キャリブレーション再生を安定化しうる記録レーザパワーのキャリブレーション方法を提供することにある。

【0009】

【0010】

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明によれば、記録可能な光ディスクに、キャリブレーション用記録レーザを所定時間ごとに時分割して、連続的に増加又は減少する複数の異なるパワー値で照射することにより、最適記録レーザパワー値を設定する記録レーザパワーのキャリブレーション方法において、前記各所定時間内において記録に用いる信号の最低周波数成分パルスの信号と、最高周波数成分パルスの信号とを切換えて前記光ディスクに記録する工程と、前記記録した信号を再生

し、前記最低周波数成分パルスの信号に対応する再生信号の振幅中心電圧の前記各所定時間毎の値を結んだ線と、前記最高周波数成分パルスの信号に対応する再生信号の振幅中心電圧の前記各所定時間毎の値を結んだ線との交点に相当する記録レーザーパワー値を最適記録レーザーパワー値に決定する工程と、を含んで構成した。

【0012】請求項2の発明によれば、記録可能な光ディスクに、キャリブレーション用記録レーザーを所定時間ごとに時分割して複数の異なるパワー値で照射することにより、最適記録レーザーパワー値を設定する記録レーザーパワーのキャリブレーション方法において、前記各所定時間内において記録に用いる信号の最低周波数成分パルスの信号と、最高周波数成分パルスの信号とを切換えて前記光ディスクに記録する工程と、前記記録した信号を再生し、前記最低周波数成分パルスの信号に対応する再生信号の振幅中心電圧を基準電圧として、当該同一記録レーザーパワーで記録した前記最高周波数成分パルスの信号をスライスしたのち積分することによって得た値がゼロとなるときに相当する記録レーザーパワーを最適記録レーザーパワー値に決定する工程と、を含んで構成した。

【0013】

【0014】

【作用】請求項1の発明によれば、例えば、3 Tパルスと1 1 Tパルスを記録し、再生時に各STEP間の再生信号の振幅中心電圧線分の交点をもとに最適値を決定するため、容易に正確な最適値を求めることができる。

【0015】請求項2の発明によれば、例えば、1 1 Tパルスから基準を作り、その基準をもとに3 Tパルスのスライスを行なったのち積分して、その積分値がゼロになったときを最適レーザーパワー値としたので正確な検出ができる。

【0016】

【実施例】次に、本発明の好適な実施例を図面に基いて説明する。

〔i〕第1実施例

図1～3に第1実施例を示す。この実施例の特徴は、キャリブレーション用の記録信号として、図4 (d) に示す記録信号cに代えて図1に示す記録信号c₁を用いる点にある。その他、記録位置は図4 (a) と同様であり、図4 (b) のATIPシンクaに従って図4 (c) に示す方法で記録を行う。

【0017】記録信号c₁は図1からわかるように、EFM記録信号cを用いるのではなく、1 1 Tと3 Tのみを用い、1 1 Tパルス区間を3回、3 Tパルス区間を1 0回、再び1 1 Tパルス区間を3回、3 Tパルス区間を1 2回の合計1 3 2 T周期のくり返しパターンで形成される。その結果、

1 1 Tパルスの“H”区間→1 1 T×3=3 3 T

1 1 Tパルスの“L”区間→1 1 T×3=3 3 T

3 Tパルスの“H”区間→3 T×1 1=3 3 T

3 Tパルスの“L”区間→3 T×1 1=3 3 T

のように、各パルス区間の“H”レベルと“L”レベルの回数が同じくなり、換言すればデューティ比が5 0 % であるということである。このような1 1 Tパルスと3 Tパルスをを用いた記録信号c₁によるアイパターンA₁、B₁、C₁を図3に示す。図3において最適パターンはB₁である。

【0018】次に、記録信号c₁を用いた場合の録再生可能なR-C Dプレーヤの例を図2に示す、図2において、従来の図6との比較で異なる部分はキャリブレーション用記録信号生成回路1 7をコントローラ1 6からの制御信号1により制御して記録信号c₁を生成し、切換信号rでコントロールされる切換スイッチ1 8を介して記録アンプ4に入力するようにした点である。その他の構成は図6と同様である。なお、記録信号c₁はこのようにキャリブレーション用記録信号生成回路1 7によらず、コントローラ1 6内のROM等に予め記録信号c₁のパターンデータを格納しておき、適宜読出して記録アンプ4に与えるようにしてもよい。

【0019】〔ii〕第2実施例

図9～1 3に第2実施例を示す。この実施例の特徴は、従来の記録信号cが図9 (c) に示すように単調増加されることにより、図9 (e) に示すような連続した記録飽和領域SATにより異常形状のピットが形成されてキャリブレーション再生が不安定になることを防止するため、図1 1 (c) に示すように、記録レーザーパワーbを大小変化させて記録を行うようにした点にある。その他記録信号cは図1 1 (d) に示すようにEFM記録信号cを用い、図1 1 (a) に示す位置に記録する等の点については従来と同様である。

【0020】記録レーザーパワーbの変化の態様は図1 3 (b) に示すような数値例で行うことができる。これに対して、従来は図1 3 (a) のように単調増加であった。このような記録レーザーパワーbによる記録によれば、図1 1 (e) に示すように、DC結合再生信号fには連続した記録飽和領域SATの発生が抑制され異常ピットの発生を防止することが可能となる。

【0021】〔iii〕第3実施例

図1 4～1 8に第3実施例を示す。この実施例の特徴は、図1 4 (d)、(e) に示すように、R-C D1のキャリブレーションエリア2に、キャリブレーション用記録レーザーをSTEPごとに時分割して複数の異なるパワー値で照射することにより、最適記録レーザーパワー値を設定する場合にSTEPにおいて記録EFM信号cの3 Tパルスと1 1 Tパルスを交互に切換えて生成した記録レーザーをキャリブレーションエリア2に記録する過程と、キャリブレーションエリア2の記録ピットを読み取り再生し、3 Tパルスによって形成された記録部に対応する再生RF信号の振幅中心電圧の各STEPごとの値を結んだ補間線と、1 1 Tパルスによって形成された記

録部に対応する再生 R F 信号の振幅中心電圧の各 S T E P ごとの値を結んだ補間線との交点(黒丸)を最適記録レーザーパワー値に決定する過程と、を含むことである。

【0022】このような演算制御は図 16 のコントローラ 16 によって行われ、3 T パルス、11 T パルスをコントローラ 16 からの記録信号の切換制御信号 α に基づく切換スイッチ 19 の切換え操作で選択する。この演算制御アルゴリズムについて、記録時のフローを図 17 のステップ $S_{20} \sim S_{28}$ に、再生時のフローを図 18 のステップ $S_{30} \sim S_{37}$ にそれぞれ示す。

【0023】[iv]第 4 実施例

図 19 ~ 23 に第 4 実施例を示す。この実施例の特徴は、図 19 (d) ~ (g) に示すように、R - C D 1 のキャリブレーションエリア 2 に、キャリブレーション用記録レーザーを S T E P ごとに時分割して複数の異なるパワー値で照射することにより、最適記録レーザーパワー値を設定する場合に S T E P において記録 E F M 信号 c の 3 T パルスと 11 T パルスを交互に切換えて生成した記録レーザーをキャリブレーションエリア 2 に記録する過程と、キャリブレーションエリア 2 の記録ピットを読取り再生し、S T E P ごとに、その再生 R F 信号中における 11 T パルスの区間での振幅中心電圧を基準電圧として当該同じ S T E P 内での 3 T パルスをスライスしたのち積分することによって得た電圧値がゼロとなるときの記録レーザーパワー値を最適記録レーザーパワー値に決定する過程を含むことである。

【0024】このような制御は図 21 に示す録再可能な R - C D プレーヤにおいて、記録アンプ 4 に 3 T パルス、11 T パルスをコントローラ 16 からの記録信号の切換制御信号 α により切換スイッチ 19 で選択入力するように構成するとともに、ピーク検出回路 12、ボトム検出回路 13 の出力である振幅中心電圧信号をスイッチ 22 を介して比較器 20 に導き、その出力である比較出力 P を積分回路 21 により積分したのち、積分出力 q を A / D 変換器 15 を介してコントローラ 16 に入力するよう構成することで実現される。この制御について、記録時の制御フローを図 22 のステップ $S_{40} \sim S_{48}$ に、再生時の制御フローを図 23 のステップ $S_{50} \sim S_{59}$ にそれぞれ示す。

【0025】

【0026】

【発明の効果】以上の通り、請求項 1 の発明によれば、例えば、3 T パルスと 11 T パルスを記録し、再生時に各 S T E P 間の再生信号の振幅中心電圧線分の交点をもとに最適値を決定するため、容易に正確な最適値を求めることができる。

【0027】請求項 2 の発明によれば、例えば、11 T パルスから基準を作り、その基準をもとに 3 T パルスのスライスを行なったのち積分して、その積分値がゼロになったときを最適レーザーパワー値としたので正確な検

出ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施例における記録信号の波形図である。

【図 2】第 1 実施例の R - C D プレーヤの要部ブロック図である

【図 3】第 1 実施例の A C 結合再生信号のアイパターンの説明図である。

10 【図 4】従来の記録レーザーパワーのキャリブレーション方法の例を示すタイムチャートである。

【図 5】従来の A C 結合再生信号のアイパターンの説明図である。

【図 6】従来の R - C D プレーヤの要部ブロック図である。

【図 7】従来のキャリブレーションの記録時の動作フローチャートである。

【図 8】従来のキャリブレーションの再生時の動作フローチャートである。

20 【図 9】第 2 実施例の従来記録レーザーパワーのキャリブレーション方法の例を示すタイムチャートである。

【図 10】図 9 の場合の D C 結合再生信号のアイパターンの説明図である。

【図 11】第 2 実施例の記録レーザーパワーのキャリブレーション方法を示すタイムチャートである。

【図 12】図 12 の場合の D C 結合再生信号のアイパターンの説明図である。

【図 13】第 2 実施例の記録レーザーパワー b の数値例の説明図である。

30 【図 14】第 3 実施例の記録レーザーパワーのキャリブレーション方法の例を示すタイムチャートである。

【図 15】図 14 の場合の D C 結合再生信号のアイパターンの説明図である。

【図 16】第 3 実施例の R - C D プレーヤの要部ブロック図である。

【図 17】第 3 実施例のキャリブレーションの記録時の動作フローチャートである。

【図 18】第 3 実施例のキャリブレーションの再生時の動作フローチャートである。

40 【図 19】第 4 実施例の記録レーザーパワーのキャリブレーション方法の例を示すタイムチャートである。

【図 20】図 19 の場合のアイパターン説明図である。

【図 21】第 4 実施例の R - C D プレーヤの要部ブロック図である。

【図 22】第 4 実施例のキャリブレーションの記録時の動作フローチャートである。

【図 23】第 4 実施例のキャリブレーションの再生時の動作フローチャートである。

【図 24】従来の記録レーザーパワーのキャリブレーション方法における記録パワーと再生波形図である。

50 【図 25】アイパターンの一般的説明図である。

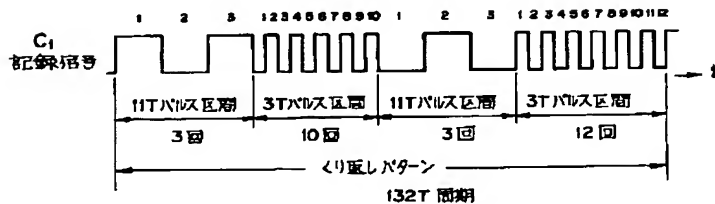
【符号の説明】

1…R-C D
2…トラック
3…キャリブレーションエリア
4…記録アンプ
6…ピックアップ
7…スピンドルモータ
8…録再切換スイッチ
9…再生アンプ
10…サーボ回路10
11…AC結合コンデンサ
12…ピーク検出回路
13…ボトム検出回路
14…D/A変換器
15…A/D変換器
16…コントローラ
17…キャリブレーション用記録信号生成回路
18…切換スイッチ
19…切換スイッチ
20…比較器
22…スイッチ

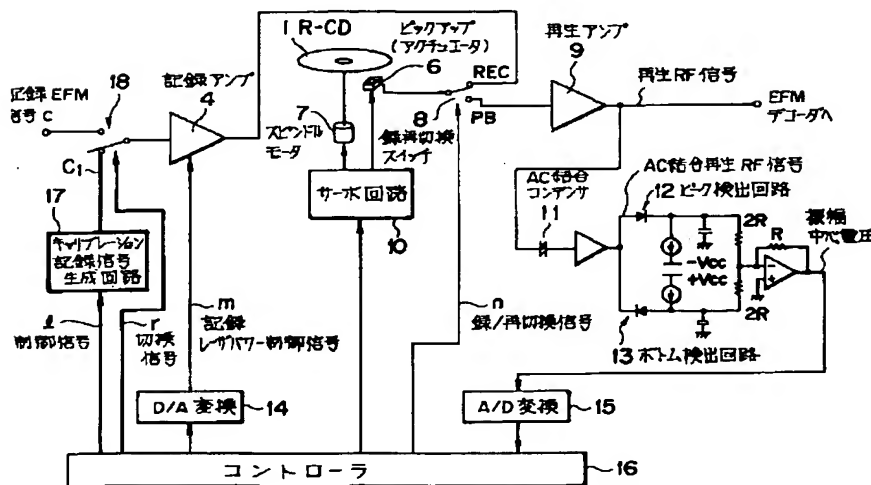
* a…ATIPシンク
b…記録レーザパワー
c…記録信号
c₁…記録信号
d…AC結合再生信号
e…DC結合再生信号
f…DC結合再生信号
g…DC結合再生信号
h…DC結合再生信号
10 i…記録信号切換パルス
j…11T区間信号
k…再生信号
l…制御信号減衰値
m…記録レーザパワー制御信号
n…録再切換信号
o…記録信号の切換制御信号
p…11T振幅センター電圧との比較出力
q…積分出力
P_{REC}…記録パワー
r…切換信号

*

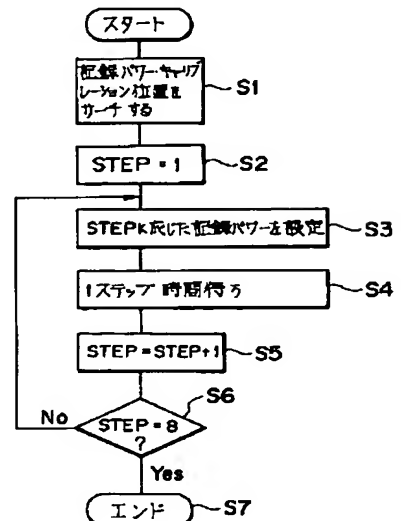
【図1】



【図2】



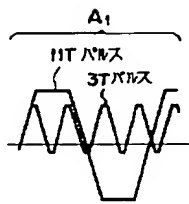
【図7】



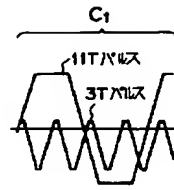
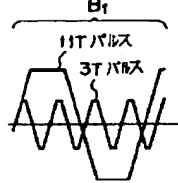
【図13】

(a)

STEP	記録パワー
1	4 (mw)
2	5
3	6
4	7
5	8
6	9
7	10



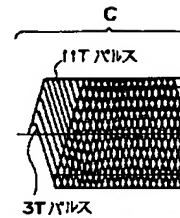
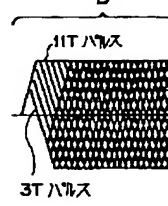
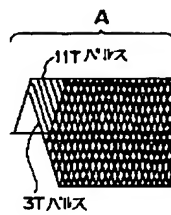
【図3】



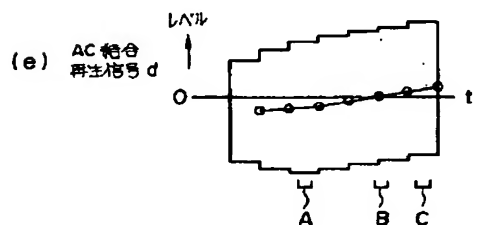
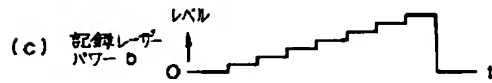
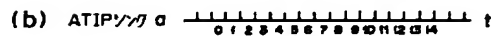
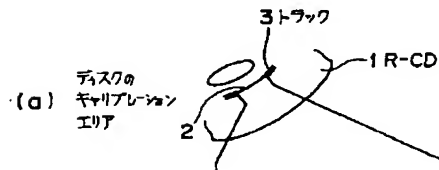
(b)

STEP	記録パワー
1	4 (mw)
2	10
3	5
4	9
5	6
6	8
7	7

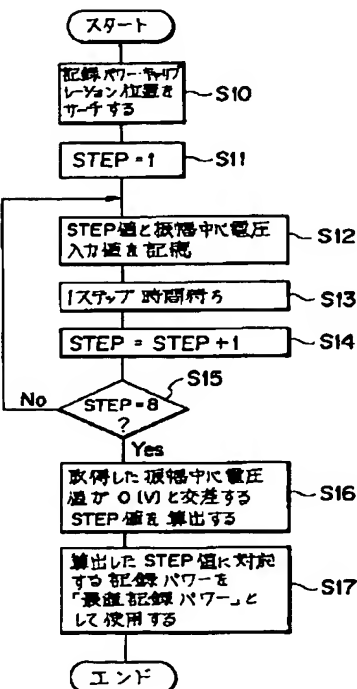
【図5】



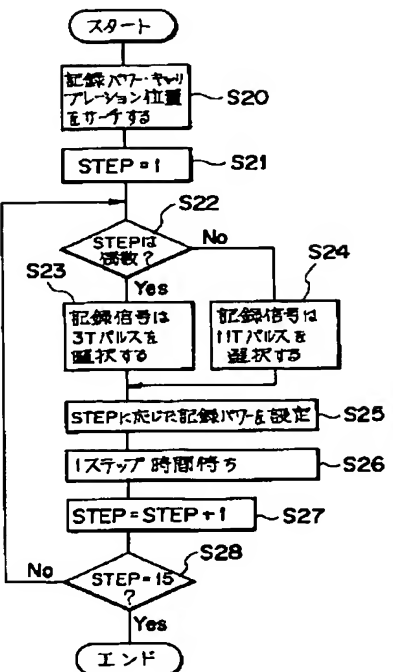
【図4】



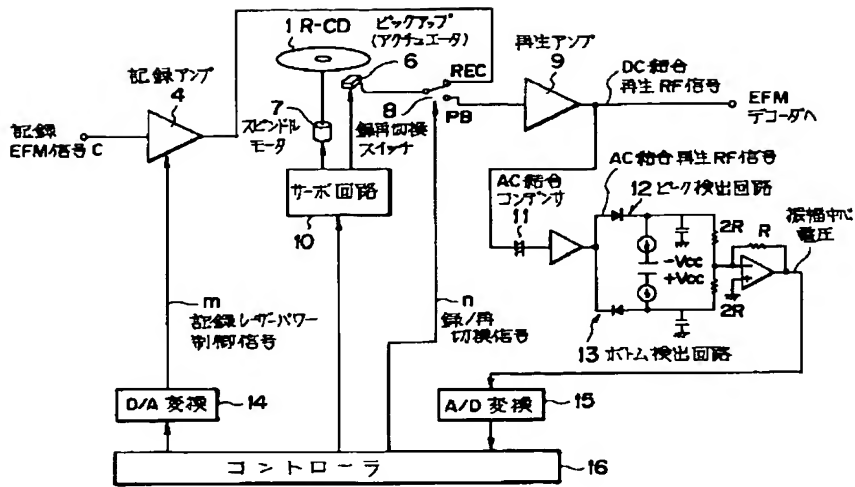
【図8】



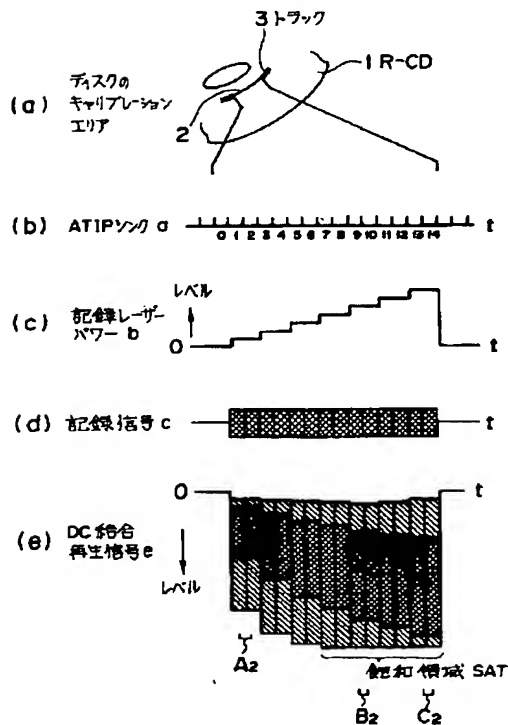
【図17】



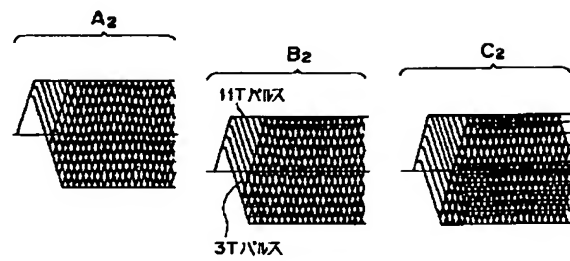
【図6】



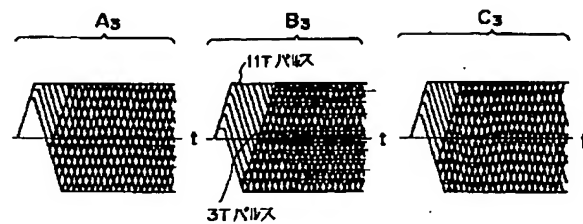
【図9】



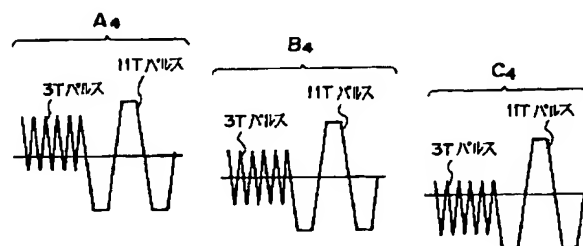
【図10】



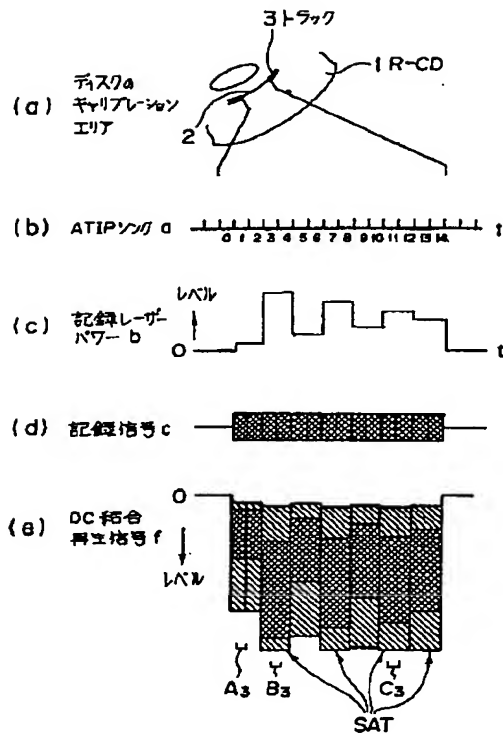
【図12】



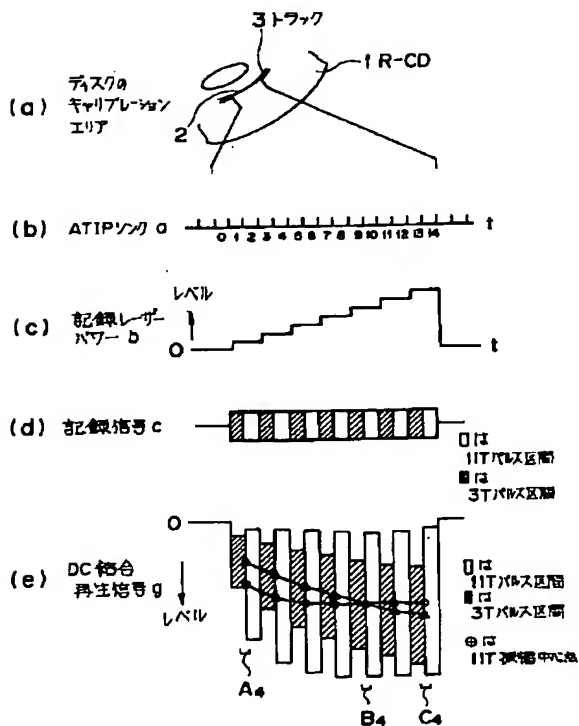
【図15】



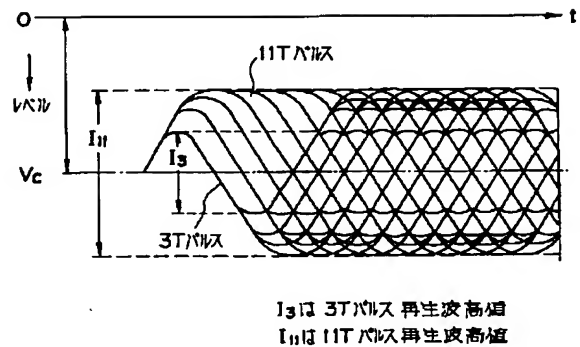
【図 11】



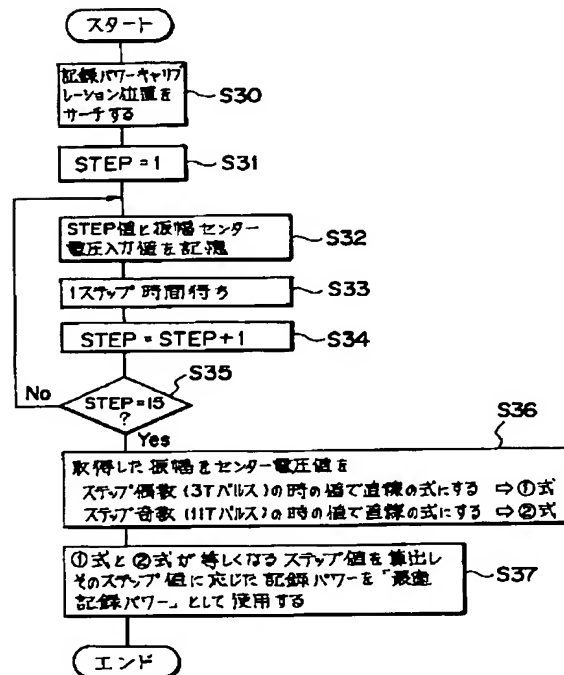
【図 14】



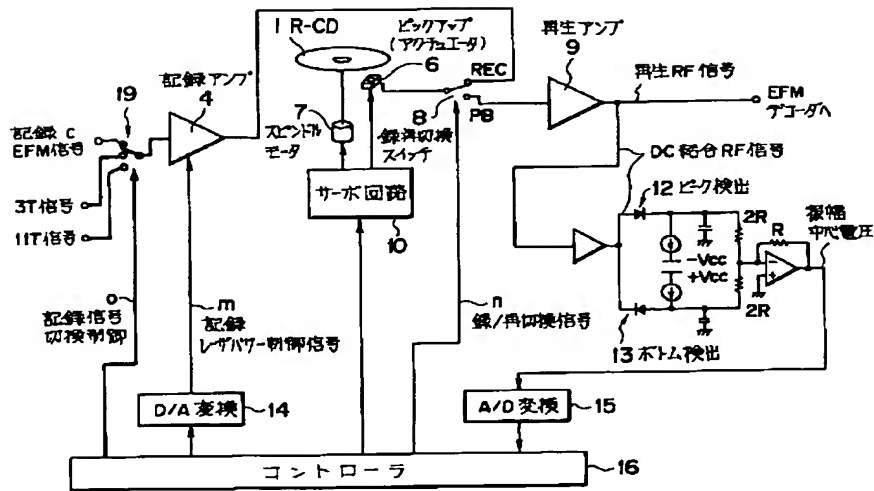
【図 25】



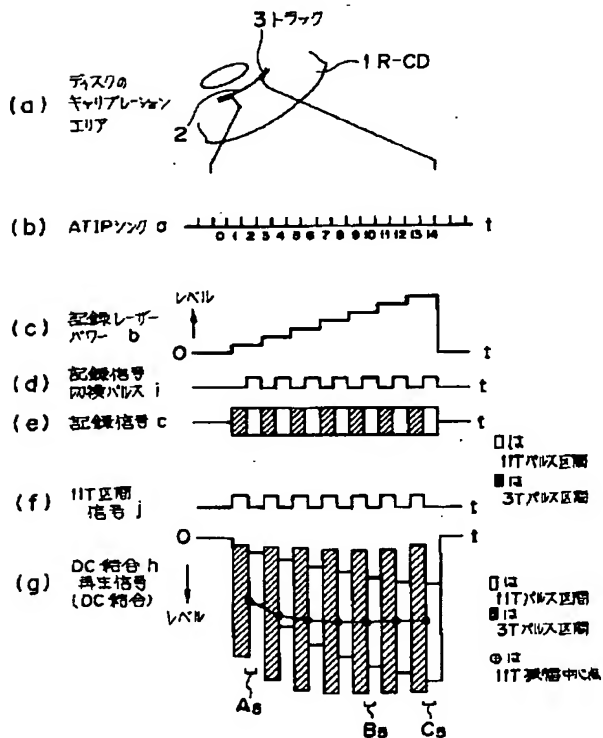
【図 18】



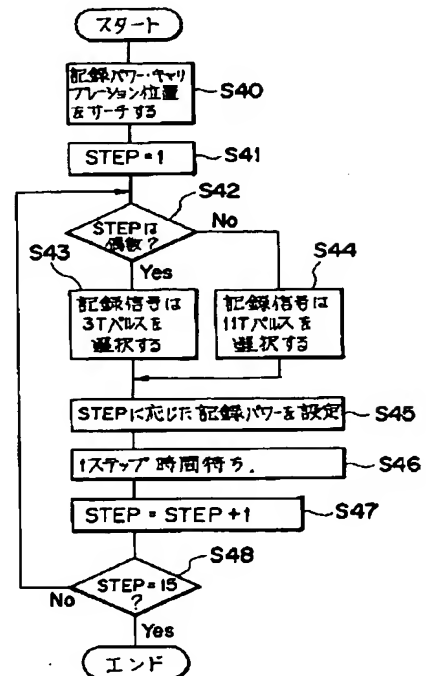
【図16】



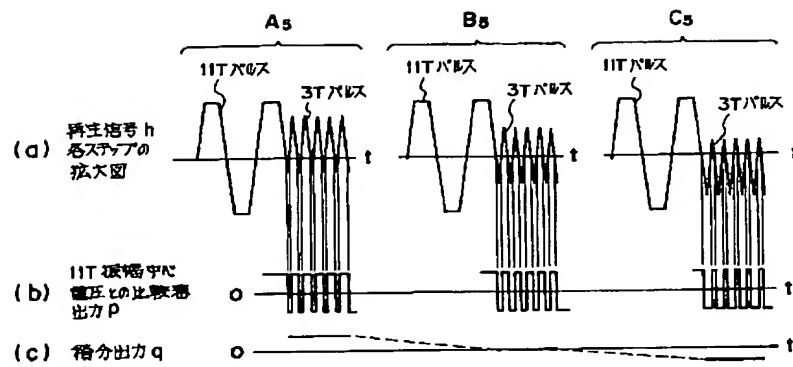
【図19】



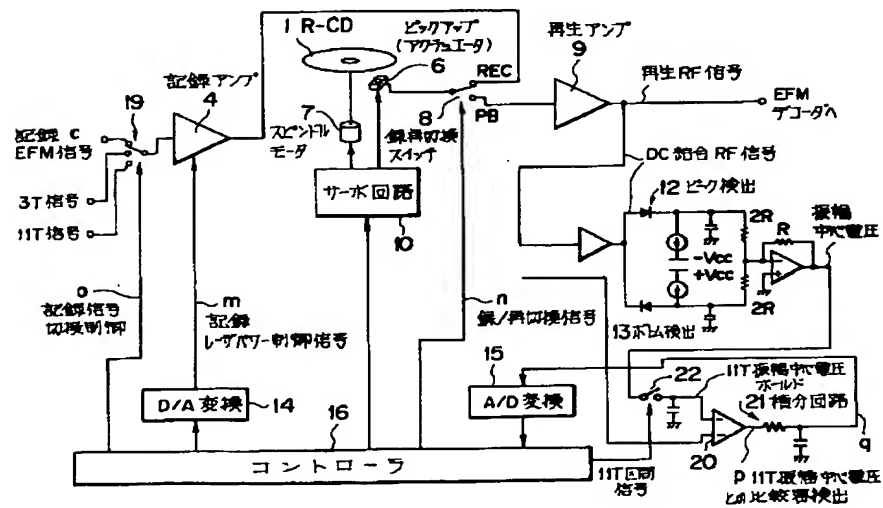
【図22】



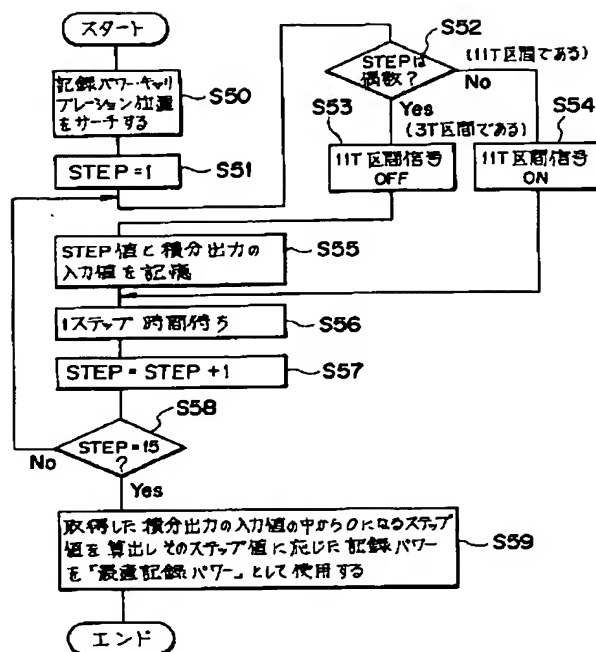
【図20】



【図21】



【図23】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平2-29930 (J P, A)
 特開 平3-34127 (J P, A)
 特開 昭62-271233 (J P, A)

(58)調査した分野(Int. Cl.⁷, D B名)
 G11B 7/125

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.